



(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년06월30일
 (11) 등록번호 10-1752779
 (24) 등록일자 2017년06월26일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
 G09G 3/3225 (2016.01)
 (21) 출원번호 10-2010-0115189
 (22) 출원일자 2010년11월18일
 심사청구일자 2015년10월30일
 (65) 공개번호 10-2012-0053858
 (43) 공개일자 2012년05월29일
 (56) 선행기술조사문헌
 KR1020100019014 A*
 KR1020090022023 A*
 *는 심사관에 의하여 인용된 문헌

(73) 특허권자
엘지디스플레이 주식회사
 서울특별시 영등포구 여의대로 128(여의도동)
 (72) 발명자
옥치연
 경상북도 구미시 인동36길 23-34, 부영7단지 708
 동 1205호 (구평동)
 (74) 대리인
특허법인네이트

전체 청구항 수 : 총 9 항

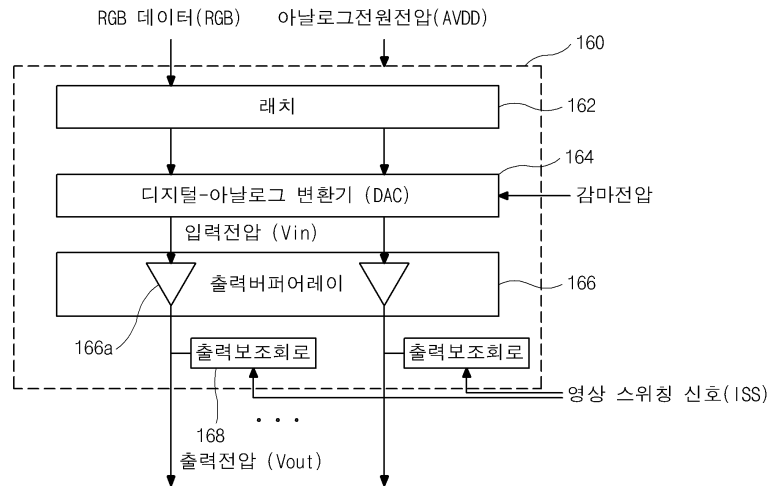
심사관 : 김호진

(54) 발명의 명칭 **유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법**

(57) 요약

본 발명은, RGB데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 생성하는 타이밍제어부와; 상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 게이트구동부와; 아날로그 전원전압, 상기 RGB데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 상기 아날로그 전원전압보다 큰 출력전압을 데이터신호로 생성하는 데이터구동부와; 상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 표시패널을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.

대표도 - 도4



명세서

청구범위

청구항 1

RGB데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 생성하고, 상기 RGB데이터의 계조와 기준계조를 비교하여 영상 스위칭신호를 생성하는 타이밍제어부와;

상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 게이트구동부와;

아날로그 전원전압, 상기 RGB데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 상기 아날로그 전원전압보다 큰 출력전압을 데이터신호로 생성하는 데이터구동부와;

상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 표시패널

을 포함하고,

상기 데이터구동부는,

입력전압을 이용하여 출력단전압을 생성하는 출력버퍼어레이와;

상기 영상스위칭신호에 따라 상기 출력단전압 또는 상기 출력단전압과 상기 아날로그 전원전압의 합을 상기 데이터신호로 출력하는 적어도 하나의 출력보조회로

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 2

제 1 항에 있어서,

상기 데이터구동부는,

상기 RGB데이터를 샘플링 하는 래치와;

샘플링 된 상기 RGB데이터를 디지털형태로부터 아날로그형태로 변환하여 상기 입력전압을 생성하는 디지털-아날로그 변환기

를 더 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 3

제 1 항에 있어서,

상기 적어도 하나의 출력보조회로는,

일단이 상기 출력버퍼어레이에 연결되고, 상기 출력단전압이 충전되는 제1커패시터와;

상기 제1커패시터의 타단에 각각의 일단이 공통적으로 연결되고, 상기 영상스위칭신호에 의하여 서로 반대로 스위칭되는 제1 및 제2트랜지스터와;

상기 제2트랜지스터에 연결되고 상기 아날로그 전원전압이 충전되는 제2커패시터

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 4

제 1 항에 있어서,

상기 출력버퍼어레이는 다수의 버퍼를 포함하고, 상기 적어도 하나의 출력보조회로는 상기 다수의 버퍼의 출력단에 각각 연결되는 다수의 출력보조회로인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 5

제 1 항에 있어서,

상기 출력버퍼어레이는 다수의 버퍼를 포함하고, 상기 적어도 하나의 출력보조회로는 맥스를 통하여 상기 다수의 버퍼의 출력단에 연결되는 하나의 출력보조회로인 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 6

제 2 항에 있어서,

상기 래치, 상기 디지털-아날로그 변환기, 상기 출력버퍼어레이 및 상기 적어도 하나의 출력보조회로는 하나의 데이터 구동집적회로로 이루어지는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 7

제 2 항에 있어서,

상기 래치, 상기 디지털-아날로그 변환기 및 상기 출력버퍼어레이는 하나의 데이터 구동집적회로로 이루어지고, 상기 적어도 하나의 출력보조회로는 상기 표시패널에 형성되는 유기발광다이오드 표시장치.

청구항 8

타이밍제어부가 RGB데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 생성하고, 상기 RGB데이터의 계조와 기준계조를 비교하여 영상스위칭신호를 생성하는 단계와;

게이트구동부가 상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 단계와;

데이터구동부가 아날로그 전원전압, 상기 RGB데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 상기 아날로그 전원전압보다 큰 출력전압을 데이터신호로 생성하는 단계와;

표시패널이 상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 단계

를 포함하고,

상기 데이터구동부가 상기 데이터신호를 생성하는 단계는,

상기 데이터구동부의 출력보조회로가 상기 영상스위칭신호에 따라 상기 데이터구동부의 출력버퍼어레이의 출력단전압 또는 상기 출력단전압과 상기 아날로그 전원전압의 합을 상기 데이터신호로 출력하는 단계

를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

청구항 9

삭제

청구항 10

제 8 항에 있어서,

상기 RGB데이터의 계조가 상기 기준계조 미만인 경우, 상기 데이터구동부는 상기 출력단전압을 상기 데이터신호로 생성하고,

상기 RGB데이터의 계조가 상기 기준계조 이상인 경우, 상기 데이터구동부는 상기 출력단전압과 상기 아날로그 전원전압의 합을 상기 데이터신호로 생성하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법.

발명의 설명

기술 분야

[0001] 본 발명은 유기발광다이오드 표시장치에 관한 것으로, 더욱 상세하게는 출력보조회로를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에 관한 것이다.

배경 기술

[0002] 새로운 평판디스플레이 중 하나인 유기발광다이오드 표시장치(organic light emitting diode display device: OLED display device)는 자체 발광형이기 때문에 액정표시장치(liquid crystal display device: LCD device)에 비해 시야각, 대조비 등이 우수하며, 백라이트가 필요하지 않기 때문에 경량박형이 가능하고, 소비전력 측면에서도 유리하다. 그리고 직류 저전압 구동이 가능하고 응답속도가 빠르며 전부 고체이기 때문에 외부충격에 강하고 사용온도범위도 넓으며 특히 제조비용 측면에서도 저렴한 장점을 가지고 있다.

[0003] 특히, 액티브 매트릭스 방식(active matrix type)의 유기발광다이오드 표시장치에서는, 화소영역의 발광다이오드에 인가되는 전류를 제어하는 데이터신호가 스토리지 커패시터(storage capacitor)에 충전되어 있어, 그 다음 프레임(frame)의 데이터신호가 인가될 때까지 전압을 유지해 줌으로써, 게이트배선 수에 관계없이 한 화면이 표시되는 동안 발광상태를 유지할 수 있다는 장점이 있다.

[0004] 여기서, 데이터신호는, 표시하고자 하는 영상에 대응되는 RGB데이터를 이용하여 데이터 구동집적회로(driving integrated circuit: D-IC)에서 생성되는데, 이러한 데이터 구동집적회로에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.

[0005] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로를 도시한 도면이다.

[0006] 도 1에 도시한 바와 같이, 외부에서 입력되는 아날로그 전원전압(AVDD)을 기준전압으로 사용하는 데이터 구동집적회로(60)는, 래치(latch)(62), 디지털-아날로그 변환기(digital to analog converter: DAC)(64) 및 출력버퍼어레이(output buffer array)(66)를 포함한다.

[0007] 래치(62)는 외부로부터 입력되는 디지털형태의 RGB데이터 중에서 해당 화소영역에 대응되는 일부 신호를 샘플링하여 디지털-아날로그 변환기(64)로 전달한다.

[0008] 디지털-아날로그 변환기(64)는 감마전압부(미도시)에서 생성된 감마전압(gamma voltage)을 이용하여 래치(62)로부터 전달받은 디지털형태의 RGB데이터를 아날로그형태의 입력전압(Vin)으로 변환하여 출력버퍼어레이(66)로 전달한다.

[0009] 출력버퍼어레이(66)는 아날로그형태의 입력전압(Vin)을 전달받아 출력전압(Vout)을 생성하는데, 입력전압(Vin)의 손실을 최소화하고 출력전압(Vout)이 다수의 데이터배선을 통하여 각 화소영역에 신속히 인가되도록 하는 역할을 하며, 다수의 버퍼(66a)로 구성된다.

[0010] 여기서, 데이터 구동집적회로(60)로부터 출력되는 출력전압(Vout)은 발광다이오드 패널의 다수의 데이터배선 각각에 데이터신호로 인가되는데, 유기발광다이오드 표시장치가 하나의 데이터 구동집적회로(60)를 포함하는 경우 하나의 데이터 구동집적회로(60)가 다수의 데이터배선 모두에 인가되는 데이터신호를 생성하고, 종래의 유기발광다이오드 표시장치가 다수의 데이터 구동집적회로(60)를 포함하는 경우 하나의 데이터 구동집적회로(60)는 다수의 데이터배선 중 일부에 인가되는 데이터신호를 생성한다.

[0011] 따라서, 데이터 구동집적회로(60)의 출력버퍼어레이(66)는 데이터 구동집적회로(60)가 구동하는 데이터배선의 수에 대응되는 수의 버퍼(66a)를 포함한다.

[0012] 이러한 데이터 구동집적회로(60)의 출력전압(Vout)을 도면을 참조하여 설명한다.

[0013] 도 2는 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로의 출력전압을 도시한 도면으로, 도 1을 함께 참조하여 설명한다.

- [0014] 도 2에 도시한 바와 같이, 데이터 구동집적회로(60)의 하나의 버퍼(66a)에서 출력되는 출력전압(Vout)은 기준전압으로 사용되는 아날로그 전원전압(AVDD)에 의존하는데, 아날로그 전원전압(AVDD)을 최대값으로 하여 영상신호의 해당 계조에 따라 상이한 값을 갖는다. ($0 \leq V_{out} \leq AVDD$)
- [0015] 즉, RGB데이터가 r비트의 디지털 신호인 경우, RGB데이터는 0계조부터 (2^r-1)계조를 표시할 수 있으며, 이에 따라 데이터 구동집적회로(60)의 버퍼(66a)의 출력전압(Vout)은 아날로그 전원전압(AVDD)을 최대값으로 하는 총 2^r 가지의 값을 갖는다.
- [0016] 예를 들어, RGB데이터가 8비트의 디지털 신호인 경우, RGB데이터는 0계조부터 255계조까지 총 256가지의 계조를 표시할 수 있으며, 데이터 구동집적회로(60)의 버퍼(66a)는 아날로그 전원전압(AVDD)과 아날로그 전원전압(AVDD)보다 작은 255가지의 전압을 출력전압(Vout)으로 출력할 수 있다.
- [0017] 도 2에서, 버퍼(66a)의 제1출력전압(Vout1)은 아날로그 전원전압(AVDD)이고 제2출력전압(Vout2)은 아날로그 전원전압(AVDD)보다 작은 전압인 경우를 도시하고 있다.
- [0018] 여기서, 출력전압(Vout)이 출력되는 시점에 스위칭전류가 발생하고, 이러한 스위칭전류는 데이터 구동집적회로(60)의 소비전력 증가의 원인이 되는데, 스위칭전류는 출력전압(Vout)의 크기에 비례한다.
- [0019] 예를 들어, 제1출력전압(Vout1)의 스위칭전류가 제2출력전압(Vout2)보다 크다.
- [0020] 데이터 구동집적회로(60)의 소비전력 증가의 원인이 되는 스위칭 전류는 출력전압(Vout)의 크기에 비례하고, 데이터 구동집적회로(60)의 출력전압(Vout)은 아날로그 전원전압(AVDD)을 최대값으로 가지므로, 결국 데이터 구동집적회로(60)의 소비전력은 아날로그 전원전압(AVDD)의 크기에 비례하여 증가한다.
- [0021] 한편, 아날로그 전원전압(AVDD)은 유기발광다이오드 표시장치의 구동속도, 해상도, 패널사이즈 등의 사양에 따라 달라지는데, 최근 고속, 고해상도 및 대형 패널의 요구에 따라 아날로그 전원전압(AVDD) 역시 증가하는 추세이며, 이에 따라 데이터 구동집적회로(60)의 소비전력 및 크기가 증가하고 발열량도 증가하는 추세이다.
- [0022] 그러나, 아날로그 전원전압(AVDD)의 증가 및 그에 따른 데이터 구동집적회로(60)의 소비전력, 크기 및 발열량 증가는 고속, 고해상도 및 대형 유기발광다이오드 표시장치의 개발의 한계요인이 된다는 문제가 있다.

발명의 내용

해결하려는 과제

- [0023] 본 발명은, 출력보조회로를 이용하여 출력버퍼의 출력을 증압함으로써, 낮은 아날로그 전원전압으로 높은 출력전압을 구현하고, 구동집적회로의 소비전력, 크기 및 발열량이 감소된 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 그 목적이 있다.
- [0024] 또한, 본 발명은, 영상신호를 분석하고 분석결과에 따라 출력버퍼의 출력을 선택적으로 증압함으로써, 낮은 아날로그 전원전압으로 높은 출력전압을 구현하고, 구동집적회로의 소비전력, 크기 및 발열량이 감소된 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법을 제공하는데 다른 목적이 있다.

과제의 해결 수단

- [0025] 상기의 목적을 달성하기 위하여, 본 발명은, RGB데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 생성하는 타이밍 제어부와; 상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 게이트구동부와; 아날로그 전원전압, 상기 RGB데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 상기 아날로그 전원전압보다 큰 출력전압을 데이터신호로 생성하는 데이터구동부와; 상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 표시패널을 포함하는 유기발광다이오드 표시장치를 제공한다.
- [0026] 여기서, 상기 데이터구동부는, 상기 RGB데이터를 샘플링 하는 래치와; 샘플링 된 상기 RGB데이터를 디지털형태로부터 아날로그형태로 변환하여 입력전압을 생성하는 디지털-아날로그 변환기와; 상기 입력전압을 이용하여 출

력단전압을 생성하는 출력버퍼어레이와; 상기 RGB데이터에 대응되는 영상스위칭신호와 상기 아날로그 전원전압을 이용하여 상기 출력단전압을 선택적으로 변조하는 적어도 하나의 출력보조회로를 포함할 수 있다.

[0027] 그리고, 상기 적어도 하나의 출력보조회로는, 일단이 상기 출력버퍼어레이에 연결되고, 상기 출력단전압이 충전되는 제1커패시터와; 상기 제1커패시터의 타단에 각각의 일단이 공통적으로 연결되고, 상기 영상스위칭신호에 의하여 서로 반대로 스위칭되는 제1 및 제2트랜지스터와; 상기 제2트랜지스터에 연결되고 상기 아날로그 전원전압이 충전되는 제2커패시터를 포함할 수 있다.

[0028] 또한, 상기 출력버퍼어레이는 다수의 버퍼를 포함하고, 상기 적어도 하나의 출력보조회로는 상기 다수의 버퍼의 출력단에 각각 연결되는 다수의 출력보조회로일 수 있다.

[0029] 그리고, 상기 출력버퍼어레이는 다수의 버퍼를 포함하고, 상기 적어도 하나의 출력보조회로는 맥스를 통하여 상기 다수의 버퍼의 출력단에 연결되는 하나의 출력보조회로일 수 있다.

[0030] 또한, 상기 래치, 상기 디지털-아날로그 변환기, 상기 출력버퍼어레이 및 상기 적어도 하나의 출력보조회로는 하나의 데이터 구동집적회로로 이루어질 수 있다.

[0031] 그리고, 상기 래치, 상기 디지털-아날로그 변환기 및 상기 출력버퍼어레이는 하나의 데이터 구동집적회로로 이루어지고, 상기 적어도 하나의 출력보조회로는 상기 표시패널에 형성될 수 있다.

[0032] 한편, 본 발명은, 타이밍제어부가 RGB데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 생성하는 단계와; 게이트구동부가 상기 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하는 단계와; 데이터구동부가 아날로그 전원전압, 상기 RGB데이터 및 상기 데이터제어신호를 이용하여 상기 아날로그 전원전압보다 큰 출력전압을 데이터신호로 생성하는 단계와; 표시패널이 상기 게이트신호 및 상기 데이터신호를 이용하여 영상을 표시하는 단계를 포함하는 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법을 제공한다.

[0033] 여기서, 상기 유기발광다이오드 표시장치의 구동방법은, 상기 타이밍제어부가 상기 RGB데이터의 계조와 기준계조를 비교하여 영상스위칭신호를 생성하는 단계를 더 포함할 수 있다.

[0034] 그리고, 상기 데이터구동부가 상기 데이터신호를 생성하는 단계는, 상기 데이터구동부의 출력보조회로가 상기 영상스위칭신호에 따라 상기 데이터구동부의 출력버퍼어레이의 출력단전압 또는 상기 출력단전압과 상기 아날로그 전원전압의 합을 상기 데이터신호로 출력하는 단계를 생성하는 단계를 포함할 수 있다.

[0035] 또한, 상기 RGB데이터의 계조가 상기 기준계조 미만인 경우, 상기 데이터구동부는 상기 출력단전압을 상기 데이터신호로 생성하고, 상기 RGB데이터의 계조가 상기 기준계조 이상인 경우, 상기 데이터구동부는 상기 출력단전압과 상기 아날로그 전원전압의 합을 상기 데이터신호로 생성할 수 있다.

발명의 효과

[0036] 본 발명에 따른 유기발광다이오드 표시장치 및 그 구동방법에서는, 출력보조회로를 이용하여 데이터 구동집적회로의 출력버퍼어레이의 출력을 증압함으로써, 상대적으로 낮은 아날로그 전원전압을 이용하여 상대적으로 높은 출력전압을 출력할 수 있으며, 그 결과 데이터 구동집적회로의 소비전력, 크기 및 발열량을 감소시킬 수 있다.

[0037] 또한, 영상신호를 분석하고 분석결과에 따라 데이터 구동집적회로의 출력버퍼어레이의 출력을 선택적으로 증압하고, 증압 시 구간별로 단계적으로 증압함으로써, 상대적으로 낮은 아날로그 전원전압을 이용하여 상대적으로 높은 출력전압을 출력할 수 있으며, 그 결과 데이터 구동집적회로의 소비전력, 크기 및 발열량을 더 감소시킬 수 있다.

도면의 간단한 설명

[0038] 도 1은 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로를 도시한 도면.

도 2는 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로의 출력전압을 도시한 도면.

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면.

도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로를 도시한 도면.

도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 출력보조회로를 도시한 도면.

도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로의 출력전압을 도시한 도면.

도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 출력보조회로의 모드 별 등가회로를 도시한 도면.

도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로를 도시한 도면.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

- [0039] 이하, 도면을 참조하여 본 발명의 실시예를 설명한다.
- [0040] 도 3은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치를 도시한 도면이다.
- [0041] 도 3에 도시한 바와 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치(110)는, 표시패널(120), 게이트 구동부(130), 데이터구동부(140), 타이밍제어부(150)를 포함한다.
- [0042] 표시패널(120)은, 다수의 게이트배선(GL1 내지 GLm), 다수의 데이터배선(DL1 내지 DLn) 및 다수의 파워배선(PL1 내지 PLn)을 포함한다.
- [0043] 다수의 게이트배선(GL1 내지 GLm), 다수의 데이터배선(DL1 내지 DLn) 및 다수의 파워배선(PL1 내지 PLn)은 서로 교차하여 다수의 화소영역(P)을 정의하는데, 다수의 화소영역(P)은, 예를 들어, 적, 녹, 청 화소영역을 포함할 수 있다.
- [0044] 그리고, 다수의 화소영역(P) 각각에는 스위칭 트랜지스터(Ts), 구동 트랜지스터(Td), 스토리지 커패시터(Cst) 및 발광 다이오드(De1)가 형성된다.
- [0045] 스위칭 트랜지스터(Ts)는 다수의 게이트배선(GL1 내지 GLm) 및 다수의 데이터배선(DL1 내지 DLn) 각각에 연결되고, 구동 트랜지스터(Td) 및 스토리지 커패시터(Cst)는 스위칭 트랜지스터(Ts)와 각 파워배선(PL1 내지 PLn) 사이에 연결되고, 발광 다이오드(De1)는 구동 트랜지스터(Td)에 연결된다.
- [0046] 타이밍제어부(timing controller: 150)는 그래픽 카드와 같은 외부의 시스템회로부터 영상신호와 데이터인에 이블신호, 수직동기신호, 수평동기신호, 클럭 등의 다수의 제어신호를 입력 받아 RGB데이터, 게이트제어신호 및 데이터제어신호를 생성하여 게이트구동부(130) 및 데이터구동부(140)에 공급한다.
- [0047] 즉, 타이밍제어부(150)는 게이트제어신호를 게이트구동부(130)에 공급하고, 게이트구동부(130)는 게이트제어신호를 이용하여 게이트신호를 생성하고, 생성된 게이트신호를 표시패널(120)의 다수의 게이트배선(GL1 내지 GLm)에 공급한다.
- [0048] 또한, 타이밍제어부(150)는 RGB데이터 및 데이터제어신호를 데이터구동부(140)에 공급하고, 데이터구동부(140)는 RGB데이터 및 데이터제어신호를 이용하여 데이터신호를 생성하고, 생성된 데이터신호를 표시패널(120)의 다수의 데이터배선(DL1 내지 DLn)에 공급한다.
- [0049] 유기발광다이오드 표시장치(110)의 영상표시 동작을 살펴보면, 다수의 게이트배선(GL1 내지 GLm)에 인가된 게이트신호에 따라 스위칭 트랜지스터(Ts)가 순차적으로 턴-온(turn-on) 되면, 다수의 데이터배선(DL1 내지 DLn)에 인가된 데이터신호가 스위칭 트랜지스터(Ts)를 통해 구동 트랜지스터(Td)의 게이트전극과 스토리지 커패시터(Cst)의 일 전극에 인가된다.
- [0050] 구동 트랜지스터(Td)는 게이트전극에 인가된 데이터신호에 따라 턴-온 되며, 그 결과 다수의 파워배선(PL1 내지 PLn)에 인가되는 전원전압에 의하여 데이터신호에 비례하는 전류가 구동 트랜지스터(Td)를 통하여 발광 다이오드(De1)로 흐르게 되고, 발광 다이오드(De1)는 구동 트랜지스터(Td)를 통하여 흐르는 전류에 비례하는 휘도로 발광한다.
- [0051] 이때, 스토리지 커패시터(Cst)에는 데이터신호에 비례하는 전압으로 충전되어, 일 프레임(frame) 동안 구동 트랜지스터(Td)의 게이트전극의 전압이 일정하게 유지되도록 한다.
- [0052] 따라서, 유기발광다이오드 표시장치(110)는 게이트신호 및 데이터신호에 의하여 원하는 영상을 표시할 수 있다.

- [0053] RGB데이터와 데이터제어신호를 이용하여 데이터신호를 생성하는 데이터 구동부(140)는 적어도 하나의 데이터 구동집적회로(driving integrated circuit: D-IC)로 구성될 수 있는데, 적어도 하나의 데이터 구동집적회로의 구성을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0054] 도 4는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로를 도시한 도면이다.
- [0055] 도 4에 도시한 바와 같이, 외부에서 입력되는 아날로그 전원전압(AVDD)을 기준전압으로 사용하는 데이터 구동집적회로(160)는, 래치(latch)(162), 디지털-아날로그 변환기(digital to analog converter: DAC)(164), 출력버퍼어레이(output buffer array)(166) 및 다수의 출력보조회로(168)를 포함한다.
- [0056] 래치(162)는 외부로부터 입력되는 디지털형태의 RGB데이터 중에서 해당 화소영역에 대응되는 신호를 샘플링 하여 디지털-아날로그 변환기(164)로 전달한다.
- [0057] 디지털-아날로그 변환기(164)는 감마전압부(미도시)에서 생성된 감마전압(gamma voltage)을 이용하여 래치(162)로부터 전달받은 디지털형태의 RGB데이터를 아날로그형태의 입력전압(Vin)으로 변환하여 출력버퍼어레이(166)로 전달한다.
- [0058] 출력버퍼어레이(166)는 아날로그형태의 입력전압(Vin)을 전달받아 출력단전압을 생성하는데, 입력전압(Vin)의 손실을 최소화하고 출력단전압이 다수의 데이터배선(도 3의 DL1 내지 DLn)을 통하여 각 화소영역(도 3의 P)에 신속히 인가되도록 하는 역할을 하며, 다수의 버퍼(166a)로 구성된다.
- [0059] 다수의 출력보조회로(168)는 각각 출력버퍼어레이(166)의 다수의 버퍼(166a)의 출력단에 연결되는데, RGB데이터에 대응되는 영상스위칭신호(ISS)와 아날로그 전원전압(AVDD)을 이용하여 다수의 버퍼(166a)의 출력단전압을 선택적으로 변조하여 출력전압(Vout)으로 출력하는 역할을 한다.
- [0060] 즉, 타이밍제어부(도 3의 150)는 RGB데이터를 분석하여 영상스위칭신호(ISS)를 생성하고, 다수의 출력보조회로(168)는 타이밍제어부(150)의 영상스위칭신호(ISS)에 따라 다수의 버퍼(166a)의 출력단전압을 그대로 또는 승압하여 출력전압(Vout)으로 출력한다.
- [0061] 여기서, 데이터 구동집적회로(160)로부터 출력되는 출력전압(Vout)은 발광다이오드 패널의 다수의 데이터배선(DL1 내지 DLn) 각각에 데이터신호로 인가되는데, 유기발광다이오드 표시장치(도 3의 110)가 하나의 데이터 구동집적회로(160)를 포함하는 경우 하나의 데이터 구동집적회로(160)가 다수의 데이터배선(DL1 내지 DLn) 모두에 인가되는 데이터신호를 생성하고, 유기발광다이오드 표시장치(110)가 다수의 데이터 구동집적회로(160)를 포함하는 경우 하나의 데이터 구동집적회로(160)는 다수의 데이터배선(DL1 내지 DLn) 중 일부에 인가되는 데이터신호를 생성한다.
- [0062] 따라서, 데이터 구동집적회로(160)의 출력버퍼어레이(166)는 데이터 구동집적회로(160)가 구동하는 데이터배선의 수에 대응되는 수의 버퍼(166a) 및 출력보조회로(168)를 포함할 수 있다.
- [0063] 그리고, 도 4에서는 다수의 출력보조회로(168)가 데이터 구동집적회로(160) 내부에 형성되는 것으로 설명하였으나, 다른 실시예에서는 다수의 출력보조회로(168)가 데이터 구동집적회로(160) 외부에 별도로 형성될 수도 있다.
- [0064] 예를 들어, 다수의 출력보조회로(168)는 표시패널(도 3의 120)의 비표시영역에 형성될 수 있으며, 이 경우 다수의 출력보조회로(168)의 구성요소는 스위칭 트랜지스터(도 3의 Ts), 구동 트랜지스터(Td) 및 스토리지 커패시터(Cst)와 동일한 공정을 통하여 형성될 수 있다.
- [0065] 이러한 다수의 출력보조회로(158)의 구성 및 동작에 대하여 도면을 참조하여 설명한다.
- [0066] 도 5는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 출력보조회로를 도시한 도면이다.
- [0067] 도 5에 도시한 바와 같이, 출력보조회로(168)는, 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)와 제1 및 제2커패시터(C1, C2)를 포함한다.
- [0068] 제1커패시터(C1)의 양전극은 각각 버퍼(166a)의 출력단 및 제1트랜지스터(T1)의 드레인(d)에 연결되고, 제1트랜지스터(T1)의 소스(s)는 접지단에 연결되고 제1트랜지스터(T1)의 게이트(g)에는 영상스위칭신호(ISS)가 입력된다.

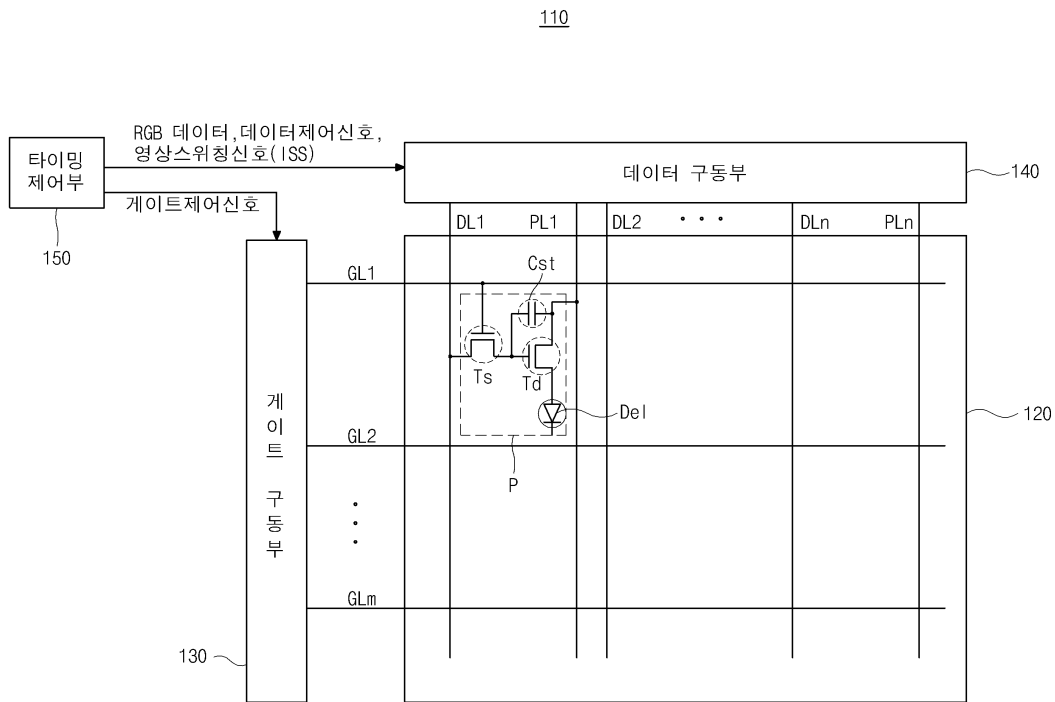
- [0069] 제2트랜지스터(T2)의 소스(s)는 제1커패시터(C1) 및 제1트랜지스터(T1)의 연결노드에 연결되고 제2트랜지스터(T2)의 드레인(d)은 제2커패시터(C2)의 일전극에 연결된다.
- [0070] 또한, 제2트랜지스터(T2)의 게이트(g)에는 영상스위칭신호(ISS)가 입력되고, 제2커패시터(C2)의 타전극은 접지단에 연결된다.
- [0071] 여기서, 제2트랜지스터(T2)의 드레인(d)과 제2커패시터(C2)의 일전극에는 아날로그 전원전압(AVDD)이 입력된다.
- [0072] 제1 및 제2트랜지스터(T1, T2)는 서로 다른 타입으로 형성되어 동일한 영상스위칭신호(ISS)에 의하여 스위칭 될 수 있는데, 예를 들어, 제1트랜지스터(T1)는 n(negative)타입으로 형성되고, 제2트랜지스터(T2)는 p(positive) 타입으로 형성될 수 있으며, 동일한 영상스위칭신호(ISS)에 의하여 서로 반대로 턴-온(turn-on) 및 턴-오프(turn-off) 될 수 있다.
- [0073] 이러한 출력보조회로(168)에 있어서, 제1커패시터(C1)에는 제1커패시터전압(도 7a 및 도 7b의 Vc1)으로서 버퍼(166a)의 출력단전압이 충전되고, 제2커패시터(C2)에는 제2커패시터전압(도 7b의 Vc2)으로서 아날로그 전원전압(AVDD)이 충전된다.
- [0074] 그리고, 영상스위칭신호(ISS)는 타이밍제어부(도 3의 150)로부터 공급될 수 있는데, 타이밍제어부(150)는 RGB데이터를 분석하여, 해당 RGB데이터가 기준계조보다 낮은 경우에는 제1트랜지스터(T1)은 턴-온 되고 제2트랜지스터(T2)는 턴-오프 되도록 하는 하이레벨의 전압을 갖는 영상스위칭신호(ISS)를 생성하고, 해당 RGB데이터가 기준계조보다 높은 경우에는 제1트랜지스터(T1)은 턴-오프 되고 제2트랜지스터(T2)는 턴-온 되도록 하는 로우레벨의 전압을 갖는 영상스위칭신호(ISS)를 생성하여 출력보조회로(168)에 공급할 수 있다.
- [0075] 이때, 기준계조는 최고계조의 1/2에 해당하는 중간계조일 수 있으며, 타이밍제어부(150)는 계조간의 전압차이를 증가시키는 대신 해당 RGB데이터가 기준계조보다 낮은 경우와 해당 RGB데이터가 기준계조보다 높은 경우에 동일한 입력전압(Vin)이 생성되도록 디지털-아날로그 변환기(DAC)를 제어할 수 있다.
- [0076] 이에 따라, 출력보조회로(168)는, RGB데이터가 기준계조보다 낮은 경우에는 제1커패시터(C1)에 충전된 제1커패시터전압(Vc1)을 출력전압(Vout)으로 출력하고, RGB데이터가 기준계조보다 높은 경우에는 제1커패시터(C1)에 충전된 제1커패시터전압(Vc1)과 제2커패시터(C2)에 충전된 제2커패시터전압(Vc2)을 합친 전압을 출력전압(Vout)으로 출력한다.
- [0077] 이러한 데이터 구동집적회로(160)의 출력전압(Vout)의 파형을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0078] 도 6은 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로의 출력전압을 도시한 도면으로, 도 4 및 도 5를 함께 참조하여 설명한다.
- [0079] 도 6에 도시한 바와 같이, 데이터 구동집적회로(160)의 하나의 버퍼(166a)에 대응되어 출력보조회로(168)를 통하여 출력되는 출력전압(Vout)은 기준전압으로 사용되는 아날로그 전원전압(AVDD)에 의존하는데, 아날로그 전원전압(AVDD)의 2배(2AVDD)를 최대값으로 하여 영상신호의 해당 계조에 따라 상이한 값을 갖는다. ($0 \leq Vout \leq 2AVDD$)
- [0080] 이때, 데이터 구동집적회로(160)의 하나의 버퍼(166a)의 출력단전압은 아날로그 전원전압(AVDD)을 최대값으로 하여 영상신호의 해당 계조에 따라 상이한 값을 갖는다. ($0 \leq \text{버퍼 출력단전압} \leq AVDD$)
- [0081] 즉, RGB데이터가 r비트의 디지털 신호인 경우, RGB데이터는 0계조부터 (2^r-1)계조를 표시할 수 있으며, 이에 따라 데이터 구동집적회로(160)의 출력전압(Vout)은 아날로그 전원전압(AVDD)의 2배를 최대값으로 하는 총 2^r 가지의 값을 갖는다.
- [0082] 예를 들어, RGB데이터가 8비트의 디지털 신호인 경우, RGB데이터는 0계조부터 255계조까지 총 256가지의 계조를 표시할 수 있으며, 데이터 구동집적회로(160)는 아날로그 전원전압의 2배(2AVDD)와 아날로그 전원전압의 2배(2AVDD)보다 작은 255가지의 전압을 출력전압(Vout)으로 출력할 수 있다.
- [0083] 도 6에서, 제1출력전압(Vout1)은 아날로그 전원전압의 2배(2AVDD)이고, 제2출력전압(Vout2)은 아날로그 전원전압(AVDD)보다 작은 전압인 경우를 도시하고 있다.

- [0084] 여기서, 제1출력전압(Vout1)의 경우 0V에서 아날로그 전원전압(AVDD)으로 증가하는 제1구간(TP1)과, 아날로그 전원전압(AVDD)에서 아날로그 전원전압의 2배(2AVDD)로 증가하여 유지된 후 다시 아날로그 전원전압(AVDD)으로 감소하는 제2구간(TP2)과, 아날로그 전원전압(AVDD)에서 0V로 감소하는 제3구간(TP3)으로 구성된다.
- [0085] 출력전압(Vout)이 출력되는 시점에 출력전압(Vout)의 크기에 비례하는 스위칭전류가 발생하는데, 제1출력전압(Vout1)의 경우 제1구간(TP1)의 시작시점의 제1전류와 제2구간(TP2)의 시작시점의 제2전류가 스위칭전류가 되며, 이러한 제1 및 제2전류는 각각 아날로그 전원전압의 2배(2AVDD)에 대응되는 스위칭전류의 1/2에 해당하는 값을 가지므로, 데이터 구동집적회로(160)의 소비전력을 개선할 수 있다.
- [0086] 즉, 데이터 구동집적회로(160)는, 출력보조회로(168)를 이용하여 아날로그 전원전압(AVDD)으로부터 아날로그 전원전압의 2배(2AVDD)를 최대값으로 하는 출력전압(Vout)을 생성할 수 있으며, 이때 스위칭전류는 아날로그 전원전압(AVDD)에 대응되는 값을 가지므로 소비전력을 저감할 수 있다.
- [0087] 이를 달리 설명하면, 데이터 구동집적회로(160)는, 출력보조회로(168)를 이용하여 아날로그 전원전압(AVDD)을 절반으로 감소시킨 1/2배의 아날로그 전원전압(1/2AVDD)으로부터 종래의 데이터 구동집적회로(도 1의 60)와 동일한 출력전압(Vout)을 생성할 수 있으며, 1/2배의 아날로그 전원전압(1/2AVDD)에 대응되는 스위칭전류가 발생하도록 함으로써 종래의 데이터 구동집적회로(도 1의 60)보다 소비전력을 절감할 수 있다.
- [0088] 이러한 데이터 구동집적회로(160)의 출력보조회로(168)의 동작을 도면을 참조하여 설명한다.
- [0089] 도 7a 및 도 7b는 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 출력보조회로의 모드 별 동작회로를 도시한 도면으로, 도 7a는 RGB데이터가 기준계조보다 낮은 경우와 RGB데이터가 기준계조보다 높은 경우의 제1 및 제3구간(도 6의 TP1, TP3)의 출력보조회로(168)의 동작회로를 도시하고 있으며, 도 7b는 RGB데이터가 기준계조보다 높은 경우의 제2구간(도 6의 TP2)의 출력보조회로(168)의 동작회로를 도시하고 있으며, 도 3 내지 도 5를 함께 참조하여 설명한다.
- [0090] 도 7a에 도시한 바와 같이, RGB데이터가 기준계조보다 낮은 경우와 RGB데이터가 기준계조보다 높은 경우 중에서 제1 및 제3구간(TP1, TP3)동안은, 타이밍제어부(150)는 제1트랜지스터(T1)가 턴-온 되고 제2트랜지스터(T2)가 턴-오프 되도록 하는 영상스위칭신호(ISS)를 생성하여 출력보조회로(168)에 공급하고, 이에 따라 출력보조회로(168)는 버퍼(166a)의 출력단에 연결된 제1커패시터(C1)로 동작한다.
- [0091] 제1커패시터(C1)에는 제1커패시터전압(Vc1)으로서 버퍼(166a)의 출력단전압이 충전되어 있으며, 데이터 구동집적회로(168)는 제1커패시터전압(Vc1)을 출력전압(Vout)으로 출력한다. ($V_{out} = V_{c1}$)
- [0092] 도 7b에 도시한 바와 같이, RGB데이터가 기준계조보다 높은 경우 중에서 제2구간(TP2)동안은, 타이밍제어부(150)는 제1트랜지스터(T1)가 턴-오프 되고 제2트랜지스터(T2)가 턴-온 되도록 하는 영상스위칭신호(ISS)를 생성하여 출력보조회로(168)에 공급하고, 이에 따라 출력보조회로(168)는 버퍼(166a)의 출력단에 직렬로 연결된 제1 및 제2커패시터(C1, C2)로 동작한다.
- [0093] 제1커패시터(C1)에는 제1커패시터전압(Vc1)으로서 버퍼(166a)의 출력단전압이 충전되어 있고, 제2커패시터(C2)에는 제2커패시터전압(Vc2)으로서 아날로그 전원전압(AVDD)이 충전되어 있으며, 데이터 구동집적회로(168)는 제1커패시터전압(Vc1)과 제2커패시터전압(Vc2)의 합을 출력전압(Vout)으로 출력한다. ($V_{out} = V_{c1} + V_{c2}$)
- [0094] 이하에서는 구체적 값을 예로 들어 종래와 본 발명을 비교한다.
- [0095] 종래의 유기발광다이오드 표시장치가 10V의 아날로그 전원전압(AVDD)을 이용하여 0계조부터 9계조까지 10계조 영상을 표시하는 경우, 데이터 구동집적회로(60)의 디지털-아날로그 변환기(DAC)는 0계조 내지 9계조에 각각 대응되는 1V, 2V, 3V, 4V, 5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V를 입력전압(Vin)으로 생성하여 출력버퍼어레이(66)에 공급하고, 출력버퍼어레이(66)는 1V, 2V, 3V, 4V, 5V, 6V, 7V, 8V, 9V, 10V를 출력전압(Vout)으로 표시패널에 공급한다.
- [0096] 즉, 종래의 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로(60)는 10V의 아날로그 전원전압(AVDD)을 이용하여 최대 10V의 출력전압(Vout)을 생성할 수 있다.
- [0097] 반면에, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치(110)가 10V의 아날로그 전원전압(AVDD)을 이용하여 0계조부터 9계조까지 10계조 영상을 표시하는 경우, 데이터 구동집적회로(160)는 5계조를 기준계조로 하여 5계조 미만(0계

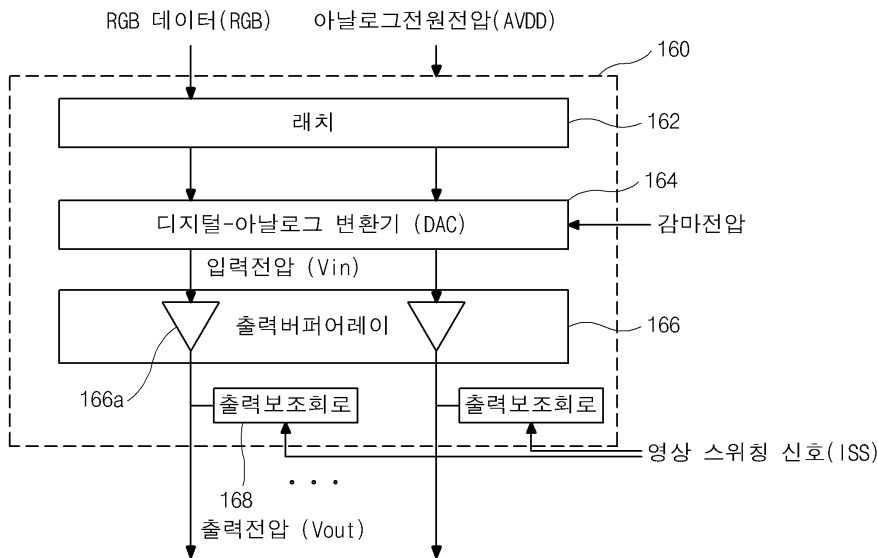
조 내지 4계조)인 RGB데이터와 5계조 이상(5계조 내지 9계조)인 RGB데이터를 구분하여 처리한다.

- [0098] 즉, 데이터 구동집적회로(160)의 디지털-아날로그 변환기(DAC)는 0계조 내지 4계조에 각각 대응되는 2V, 4V, 6V, 8V, 10V를 입력전압(Vin)으로 생성하여 출력버퍼어레이(166)에 공급하고, 5계조 내지 9계조에 각각 대응되는 2V, 4V, 6V, 8V, 10V를 입력전압(Vin)으로 생성하여 출력버퍼어레이(166)에 공급한다.
- [0099] 출력버퍼어레이(166)는 2V, 4V, 6V, 8V, 10V를 출력단전압으로 생성하는데, RGB데이터가 0계조 내지 4계조인 경우에는 출력보조회로(168)가 제1커패시터(Vc1)에 충전되어 있는 출력단전압인 2V, 4V, 6V, 8V, 10V를 출력전압(Vout)으로 표시패널(120)에 공급하고, RGB데이터가 5계조 내지 9계조인 경우에는 출력보조회로(168)가 제1커패시터(Vc1)에 충전되어 있는 출력단전압인 2V, 4V, 6V, 8V, 10V와 제2커패시터(Vc2)에 충전되어 있는 아날로그 전원전압(AVDD)인 10V를 합친 12V, 14V, 16V, 18V, 20V를 출력전압(Vout)으로 표시패널(120)에 공급한다.
- [0100] 즉, 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치(110)의 데이터 구동집적회로(160)는 10V의 아날로그 전원전압(AVDD)을 이용하여 최대 20V의 출력전압(Vout)을 생성할 수 있다.
- [0101] 본 발명의 유기발광다이오드 표시장치(110)에서는, 기준전압으로 사용되는 아날로그 전원전압(AVDD)보다 높은 전압을 출력전압으로 생성함에 따라 데이터 구동집적회로(168)의 크기를 감소시킬 수 있으며, 스위칭전류를 감소시킴에 따라 데이터 구동집적회로(168)의 소비전력 및 발열량을 감소시킬 수 있다.
- [0102] 한편, 다른 실시예에서는 출력보조회로를 출력버퍼어레이의 버퍼마다 형성하는 대신, 맥스 등의 스위치를 이용하여 다수의 버퍼가 하나의 출력보조회로를 공유하도록 할 수도 있는데, 이를 도면을 참조하여 설명한다.
- [0103] 도 8은 본 발명의 다른 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치의 데이터 구동집적회로를 도시한 도면으로, 도 4와 동일한 부분에 대한 설명은 생략한다.
- [0104] 도 8에 도시한 바와 같이, 외부에서 입력되는 아날로그 전원전압(AVDD)을 기준전압으로 사용하는 데이터 구동집적회로(260)는, 래치(latch)(262), 디지털-아날로그 변환기(digital to analog converter: DAC)(264), 출력버퍼어레이(output buffer array)(266), 출력보조회로(268) 및 맥스(multiplexer: MUX)(270)를 포함한다.
- [0105] 래치(262)는 외부로부터 입력되는 디지털형태의 RGB데이터 중에서 해당 화소영역에 대응되는 신호를 샘플링하여 디지털-아날로그 변환기(264)로 전달한다.
- [0106] 디지털-아날로그 변환기(264)는 감마전압부(미도시)에서 생성된 감마전압(gamma voltage)을 이용하여 래치(262)로부터 전달받은 디지털형태의 RGB데이터를 아날로그형태의 입력전압(Vin)으로 변환하여 출력버퍼어레이(266)로 전달한다.
- [0107] 출력버퍼어레이(266)는 아날로그형태의 입력전압(Vin)을 전달받아 출력단전압을 생성하는데, 입력전압(Vin)의 손실을 최소화하고 출력단전압이 다수의 데이터배선을 통하여 각 화소영역에 신속히 인가되도록 하는 역할을 하며, 다수의 버퍼(266a)로 구성된다.
- [0108] 출력보조회로(268)는 맥스(270)를 통하여 출력버퍼어레이(266)의 다수의 버퍼(266a)의 출력단에 연결되는데, RGB데이터에 대응되는 영상스위칭신호(ISS)와 아날로그 전원전압(AVDD)을 이용하여 다수의 버퍼(266a)의 출력단전압을 선택적으로 변조하여 출력전압(Vout)으로 출력하는 역할을 한다.
- [0109] 맥스(270)는 출력보조회로(268)를 다수의 버퍼(266a) 중 하나의 출력단에 연결하는 역할을 한다.
- [0110] 따라서, 타이밍제어부는 RGB데이터를 분석하여 영상스위칭신호(ISS)를 생성하고, 출력보조회로(268)는 타이밍제어부(250)의 영상스위칭신호(ISS)에 따라 다수의 버퍼(266a) 중 하나의 출력단전압을 그대로 또는 승압하여 출력전압(Vout)으로 출력한다.
- [0111] 여기서, 타이밍제어부는 RGB데이터를 분석하여 RGB데이터가 기준계조 이상인 경우에만 출력보조회로(268)가 해당 버퍼(266a)에 연결되도록 맥스(270)를 제어할 수 있다.
- [0112] 이상과 같이, 본 발명의 실시예에 따른 유기발광다이오드 표시장치에서는, 출력보조회로를 이용하여 출력버퍼어레이의 출력단전압을 선택적으로 승압하고, 선택적 승압 시 상승구간 및 하강구간을 단계적으로 구분함으로써, 데이터 구동집적회로의 크기를 감소시킴과 동시에 데이터 구동집적회로의 발열량 및 소비전력을 감소시킬 수 있

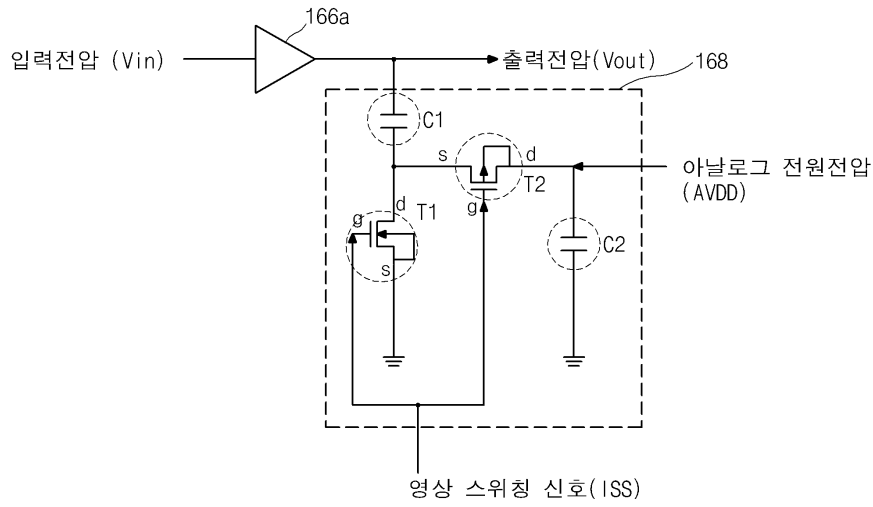
도면3



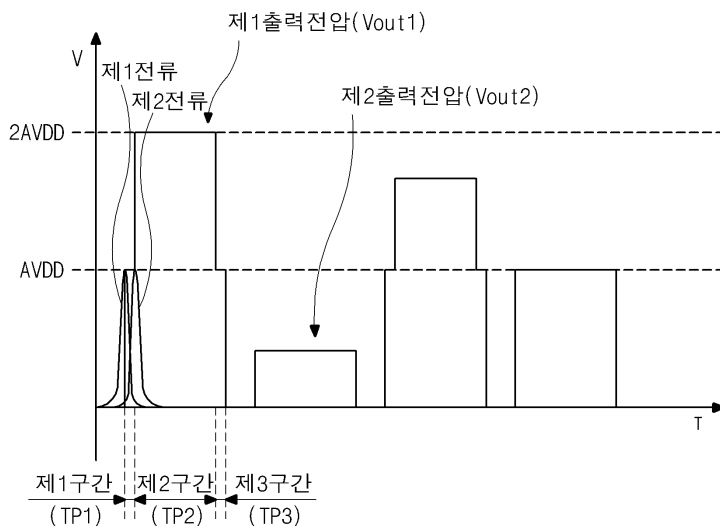
도면4



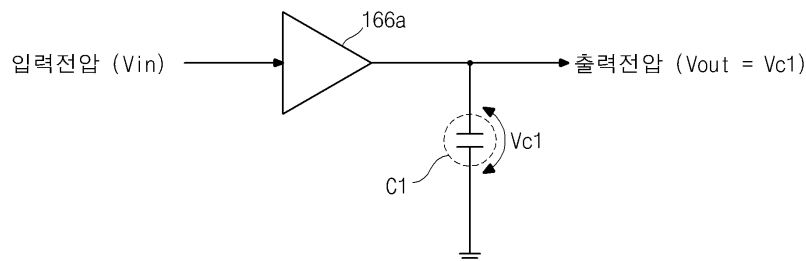
도면5



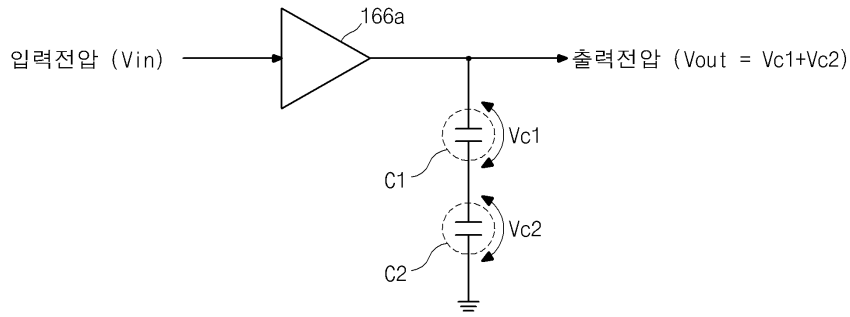
도면6



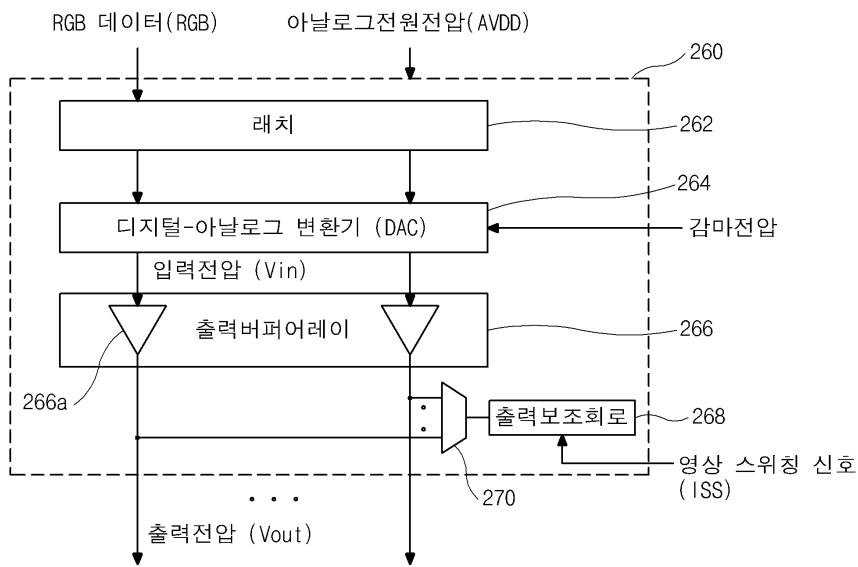
도면7a



도면7b



도면8



专利名称(译)	标题：有机发光二极管显示装置及其驱动方法		
公开(公告)号	KR101752779B1	公开(公告)日	2017-06-30
申请号	KR1020100115189	申请日	2010-11-18
[标]申请(专利权)人(译)	乐金显示有限公司		
申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	LG显示器有限公司		
[标]发明人	OK CHI YUN 옥치연		
发明人	옥치연		
IPC分类号	G09G3/3225		
CPC分类号	G09G3/3225 G09G2300/0828 G09G2310/08 G09G2310/0297 G09G3/3275 G09G3/3208 G09G3/3209 G09G3/30 G09G2310/0291 G09G2310/0264		
其他公开文献	KR1020120053858A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

目的：提供一种有机发光二极管显示装置及其驱动方法，以提升输出缓冲器的输出电压，从而提供具有低模拟电源电压的高输出电压。结构：数据驱动部件（160）包括锁存器（162），数模转换器（164），输出缓冲器阵列（166）和一个或多个输出辅助电路（168）。锁存器执行RGB数据的采样处理。数字-模拟转换器将RGB数据转换为模拟类型。数模转换器产生输入电压。输出缓冲器阵列使用输入电压产生输出端电压。输出辅助电路选择性地调制输出端电压。COPYRIGHT KIPO 2012

